

RELAZIONI

LUCIO BIANCO

*(Ordinario di ricerca operativa nell'Università di Roma "Tor Vergata",
Direttore dell'Istituto di Analisi dei Sistemi ed Informatica del CNR,
Direttore del Progetto Finalizzato Trasporti 2 del CNR)*

LOGISTICA, INFORMATICA E TRASPORTI: DEFINIZIONI E PROFILI GENERALI¹

SOMMARIO: 1. Introduzione. - 2. L'evoluzione della logistica. - 2.1. *I problemi definatori e nascita della logistica industriale.* - 2.2. *Evoluzione del concetto di distribuzione fisica.* - 3. Logistica e Telematica. - 4. Le nuove problematiche produttive. - 4.1. *Il Sistema MRP.* - 4.2. *Il Sistema Just-in-Time.* - 4.3. *I Punti Innovativi del Sistema Just-in-Time.* - 4.4. *La Produzione negli anni '90: Flessibilità ed Automazione.* - 5. La nuova logistica ed il trasporto delle merci. - 5.1. *La modificazione dei servizi di trasporto.* - 5.2. *Le strategie di adeguamento del trasporto merci.* - 6. Conclusioni.

1. Introduzione.

Lo scenario dello sviluppo economico mondiale per il 2000 presenta problemi molto gravi quali l'insufficiente adattamento strutturale, la disoccupazione e gli squilibri tra i vari continenti e non

¹ In questo lavoro la logistica è vista essenzialmente come una funzione aziendale in grado di assicurare una gestione integrata della distribuzione nelle varie fasi del processo produttivo. Dopo aver ripercorso l'evoluzione del ciclo logistico, viene sottolineato il ruolo dell'informatica e della telematica nei moderni sistemi logistici. Vengono inoltre analizzate le nuove problematiche legate all'introduzione dei nuovi sistemi di gestione della produzione (MRP e JIT) e le conseguenze indotte nella logistica industriale. In particolare viene evidenziato l'intreccio sempre più stretto tra servizi logistici e servizi di trasporto e viene delineato uno scenario dei prevedibili cambiamenti che si verificheranno nell'organizzazione del sistema di trasporto merci.

è facile prevedere se e come sarà possibile risolvere problemi di tale portata. Se tuttavia limitiamo la nostra attenzione al mondo occidentale, ed in particolare all'Europa, possiamo senz'altro affermare che le prospettive di sviluppo sono positive, anche se probabilmente il tasso medio di crescita del prodotto nazionale lordo dei vari Paesi sarà inferiore alle previsioni fatte all'inizio di questo decennio. Questa crescita economica andrà di pari passo con profondi cambiamenti strutturali che interesseranno tutti i settori della vita sociale ed in particolare il settore produttivo. In quest'ambito si verificheranno aumenti, differenziati da settore a settore, della domanda di beni e servizi e conseguenziali aumenti differenziati della domanda dei fattori di produzione. Inoltre l'innovazione tecnologica di prodotto e di processo, necessaria per rispondere alla concorrenza sempre più intensa determinata dalla crescente globalizzazione dei mercati, spingerà sempre più verso la specializzazione e, conseguentemente, si modificherà l'organizzazione di acquisto e di vendita dei produttori e dei distributori. Un ulteriore risultato di questo cambiamento è il passaggio da un paradigma industriale, dominato dall'organizzazione gerarchica a grande scala, ad un paradigma basato su una rete di relativamente piccole unità produttive.

Tutto ciò comporterà ovviamente nuove necessità di carattere logistico e una diversa organizzazione del servizio di trasporto.

In questa relazione si cerca di fare il punto proprio su questi due aspetti che risultano sempre più intrecciati fra loro ed insieme sempre più interconnessi con la problematica produttiva vera e propria.

Nel seguito, dopo aver delineato l'evoluzione dei concetti logistici, che hanno portato alla nascita della moderna logistica industriale, vengono esaminate le nuove problematiche produttive. Successivamente vengono descritte le principali modificazioni che interverranno nell'organizzazione del sistema logistico ed in particolare nel settore del trasporto merci visto come una componente integrata nel ciclo logistico complessivo.

2. L'evoluzione della logistica.

La necessità della logistica nasce dal fatto che qualsiasi sistema possiede un'efficacia limitata nel tempo se non viene ad esso assicurato un adeguato supporto ed adeguati e tempestivi rifornimenti di materiale di consumo, se non vi è una organizzazione che ne assicuri la manutenzione, l'eventuale trasporto e tutte quelle funzioni ausiliarie indispensabili al suo funzionamento. Storicamente il concetto di logistica è nato in ambito militare per poi diffondersi all'inizio degli anni '60 anche nel settore industriale e commerciale (*business logistics* o *industrial logistics*). Prima di esaminarne i capisaldi concettuali è opportuno tuttavia in questo ambito distinguere la logistica legata ai sistemi riparabili, con tutte le specifiche problematiche del supporto che essi hanno, dalla logistica legata alle varie fasi del processo produttivo che è quella di cui ci si occupa in questo lavoro.

2.1. *I problemi definitori e nascita della logistica industriale*

La prima ed ormai classica definizione di logistica, che viene riportata in tutti i libri sull'argomento e che fa riferimento agli aspetti più operativi delle attività logistiche, è quella di una funzione che assicura che *“i materiali giusti si trovino al posto giusto, nel momento giusto, nel giusto assortimento e nella giusta quantità, della giusta qualità e nelle giuste condizioni di presentazione”*.

In quest'accezione la logistica in sostanza è vista come la capacità di gestire i flussi di materiali e di prodotti dalla sorgente all'utilizzatore. La parola chiave è pertanto il sostantivo “flusso” e su di esso ritorneremo più avanti.

Nel passato, le attività configurate nella definizione ora data sono state essenzialmente finalizzate alle operazioni di produzione e distribuzione fisica dei beni e/o dei servizi implicando pertanto un modo di guardare alla logistica come ad un'attività a valle (*down stream*) della produzione. I sistemi ed i prodotti erano pertanto pro-

gettati e sviluppati considerando il supporto logistico come qualcosa di “successivo”, e quindi in funzione essenzialmente tattica.

Un tale approccio non risponde più oggi alle esigenze produttive di un’azienda come si può evincere analizzando il flusso dei materiali riportato nella fig. 1.

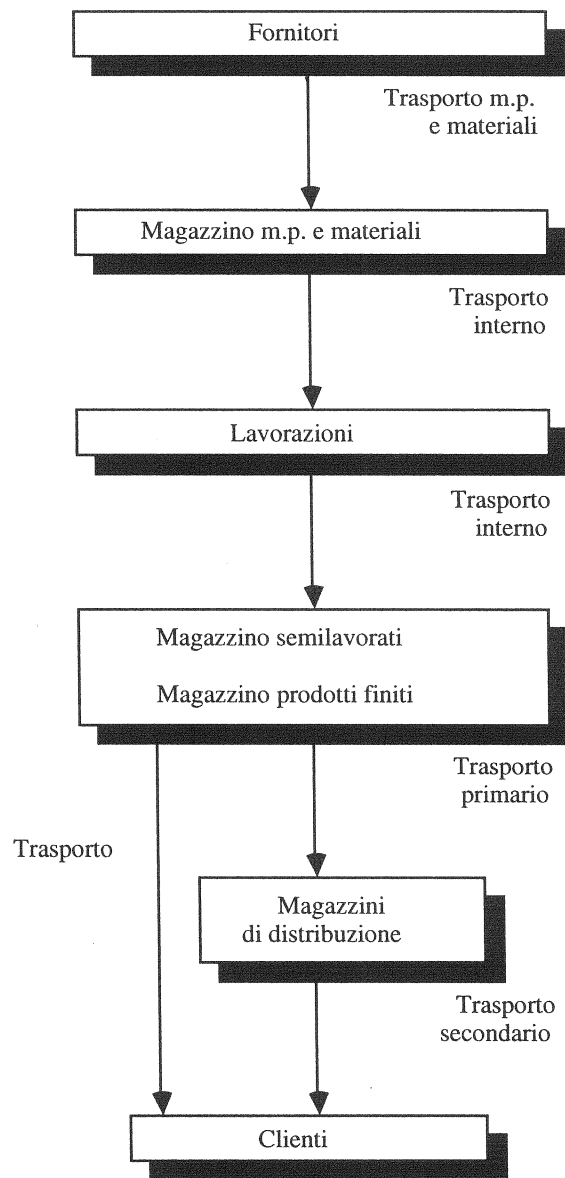


Figura 1: Il flusso dei materiali

La fase di trasporto dal fornitore ai magazzini dell'azienda, così come le fasi di ricevimento, immagazzinamento e successivo prelievo dei materiali per alimentare le linee di produzione, sono certamente di pertinenza della funzione logistica.

A questo punto nel ciclo operativo ci sono le lavorazioni dei materiali e delle materie prime ovvero le diverse fasi di assemblaggio dei componenti (a seconda del tipo di industria con cui si ha a che fare).

Queste operazioni devono essere condotte seguendo una programmazione alla quale la logistica è fortemente interessata. Occorre cioè definire correttamente l'interfaccia tra logistica e produzione vera e propria e non è più possibile una netta distinzione tra queste funzioni, così come è avvenuto in passato, con la logistica che al più si limitava a seguire la programmazione della produzione.

Le più recenti tecniche di gestione della produzione hanno abolito questo netto confine di competenza per cui oggi è difficile dire cosa sia solo logistica e cosa sia solo produzione. Logistica e produzione vanno viste in modo contestuale ed integrato.

Tutte le altre fasi a valle della produzione fino alla distribuzione al cliente sono ovviamente di pertinenza della logistica.

Il flusso di materiali che abbiamo descritto deve essere basato su un adeguato flusso di informazioni che deve governarlo nei vari stadi. Le informazioni che danno vita al ciclo logistico sono quelle che nascono nella parte finale del ciclo stesso e perciò nell'area delle vendite: prima le previsioni di vendita, poi i piani di vendita relativi ad un certo periodo di tempo, ed infine gli ordini dei clienti.

Queste informazioni ripercorrono a ritroso la struttura aziendale ed influenzano prima il ciclo della distribuzione fisica dei prodotti finiti e ne determinano la programmazione; influenzano il ciclo produttivo originando il piano a medio-lungo termine e quindi la programmazione di dettaglio; infine le stesse informazioni determinano il piano di approvvigionamenti dei materiali e delle materie prime. In conclusione nel ciclo logistico (figura 2) si ha un diagramma di flusso che mostra, da un lato, il flusso dei materiali ed, in senso opposto, il flusso delle informazioni ad esse collegate.

È evidente quindi che è tutto il flusso dei materiali (e delle connesse informazioni) nella azienda, visto nella sua interezza, che costituisce il terreno di gioco della logistica. La logistica cioè non può più limitarsi ad una gestione dei materiali in funzione della produzione separata dalla gestione della distribuzione fisica in funzione del *marketing*, come è avvenuto nel recente passato, ma deve comprendere anche il coordinamento tra questi due aspetti che è il fattore determinante per ridurre i costi e/o migliorare il servizio.

In quest'ottica una definizione più appropriata indica la logistica come la funzione che si occupa di “*seguire il flusso di tutti i materiali che attraversano l'azienda con il compito di effettuarne una gestione completamente integrata*”, e perciò coerente dall'inizio alla fine.

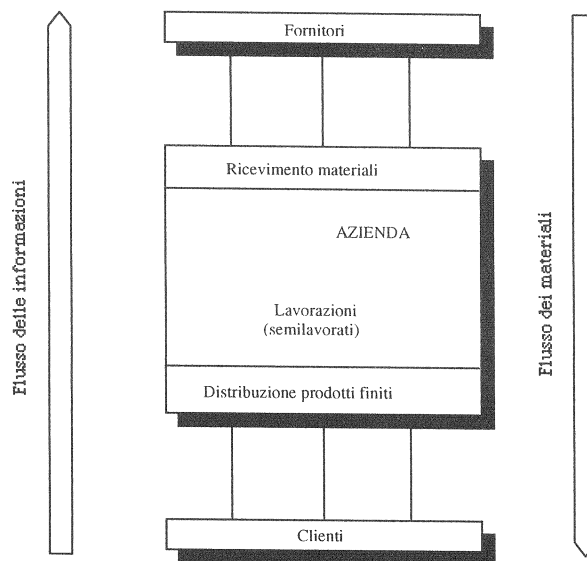


Figura 2: Il ciclo logistico

Ne consegue che scopo della logistica è quello di ottenere che il servizio al cliente finale sia fornito, in termini di rapidità, precisione e regolarità delle consegne, in modo affidabile ed, in termini di risorse impiegate, riducendo al minimo il costo totale delle operazioni logistiche relative al flusso di materiali considerato.

I compiti della funzione logistica che abbiamo ora indicato possono sembrare una cosa ovvia che rientra normalmente in una corretta gestione aziendale. Ciò avviene nella piccola impresa dove il gestore o il padrone può tenere direttamente sotto controllo le varie fasi del ciclo. Quando le dimensioni crescono l'azienda si organizza per funzioni distinte affidate a responsabilità diverse. In questo caso nasce l'esigenza di verificare la correttezza del funzionamento logistico.

Infatti nella tradizionale organizzazione sono ben separate le seguenti quattro funzioni: marketing, produzione, approvvigionamento, amministrazione. Ne consegue che la gestione del flusso dei materiali viene suddivisa in "stadi" successivi, ognuno affidato ad una diversa funzione. Ognuna di esse gestisce quindi la parte di sua competenza seguendo la propria particolare politica.

Il *marketing* tenderà ad avere una rete di distribuzione diffusa (e quindi costosa) mentre la produzione cercherà di evitare campagne di produzione brevi. L'approvvigionamento invece si preoccuperà più del costo di acquisto dei materiali che della puntualità nelle consegne.

Questo modo di operare può ovviamente dar luogo ad un aggravio del costo operativo totale. La funzione logistica è nata proprio quando si è preso coscienza delle disfunzioni e delle diseconomie provocate da una gestione parcellizzata. Infatti le subottimizzazioni parziali non portano all'ottimizzazione globale in termini di costo (problema di efficienza). Inoltre la riduzione di efficienza complessiva dell'azienda ha come conseguenza anche una riduzione del livello di servizio al cliente (problema di efficacia).

Questi problemi sono diventati particolarmente significativi negli anni '70 quando molte aziende si sono trovate di fronte ad una situazione di bilanci decrescenti ed inflazione in crescita, con con-

seguente riduzione delle disponibilità finanziarie e l'esigenza di una più efficace ed efficiente gestione delle risorse disponibili.

Tali considerazioni trovano anche un riscontro immediato quando si vada a considerare il costo delle operazioni logistiche rispetto al fatturato complessivo di un'azienda. Questa incidenza, minore o addirittura trascurabile quando si ha a che fare con prodotti di alto valore unitario, aumenta invece considerevolmente se i prodotti sono classificati come "poveri" (quasi tutti i generi di largo consumo). Si va ad esempio dal 6 ÷ 7% per l'industria farmaceutica, al 10 ÷ 12% per quella meccanica ed ancora al 15 ÷ 20% per quella alimentare. Valori di questa entità sono dello stesso ordine di grandezza dell'incidenza della manodopera e talora anche superiori. Questo stato di cose ha naturalmente accresciuto negli ultimi anni l'interesse per la logistica, inducendo molti studiosi ad introdurre altre definizioni sempre più generali, che tuttavia sono accomunate dalla caratteristica di cogliere l'aspetto di trasversalità e pervasività di questa nuova funzione rispetto alle funzioni aziendali classiche.

In particolare vogliamo qui ricordare quella che considera la logistica come *"la fornitura di beni e servizi da un punto di offerta ad un punto di domanda"*.

L'enfasi perciò si sposta dalla visione iniziale puramente tattica di supporto alla produzione ad una visione in cui è sottolineato il ruolo strategico che la logistica deve avere non solo nell'industria manifatturiera ma anche in quella dei servizi.

Resta comunque il fatto che a livello operativo essa copre l'intero processo di movimentazione delle materie prime, dei materiali, ed in generale degli *inputs* richiesti dai fornitori alla fabbrica, la loro conversione in prodotti, la movimentazione dei prodotti verso i magazzini o i centri di distribuzione ed infine la consegna ai clienti finali.

Pertanto il concetto che, più o meno esplicitamente, è alla base di tutte le definizioni date è quello di *"distribuzione fisica"*. Approfondiamo quindi questo concetto esaminando come la sua evoluzione ha portato alla moderna logistica industriale.

2.2. Evoluzione del concetto di distribuzione fisica.

Nella forma più semplice tutte le attività economiche possono essere viste come il risultato dell'interazione fra due settori, il settore imprenditoriale ed il mercato, per lo scambio di prodotti che possono essere beni di consumo e servizi. L'impresa acquista beni e servizi sul mercato dell'offerta, li trasforma e distribuisce i prodotti risultanti sul mercato della domanda.

La figura 3 rappresenta questa situazione ed evidenzia anche come il *surplus* di domanda, non utilizzato per il consumo, può essere destinato all'incremento dell'offerta. Inoltre è opportuno osservare che sia la fase di approvvigionamento che di distribuzione implica la gestione di risorse fisiche e quindi il concetto di distribuzione fisica.

Fino al 1960, il *management* aziendale non considerava la distribuzione come un compito integrato. La distribuzione si esauriva in una serie di movimenti scoordinati di beni e di informazioni. Per esempio, la gestione degli ordini era spesso affidata alla funzione finanziaria; la gestione dei trasporti poteva essere inclusa nel *marketing*, mentre l'immagazzinamento delle materie prime e dei semilavorati era tipicamente affidato alla produzione.

Questa situazione danneggiava spesso il regolare flusso dei prodotti dall'impresa ai clienti provocando una distribuzione insoddisfacente ed una generale inefficienza delle singole aziende.

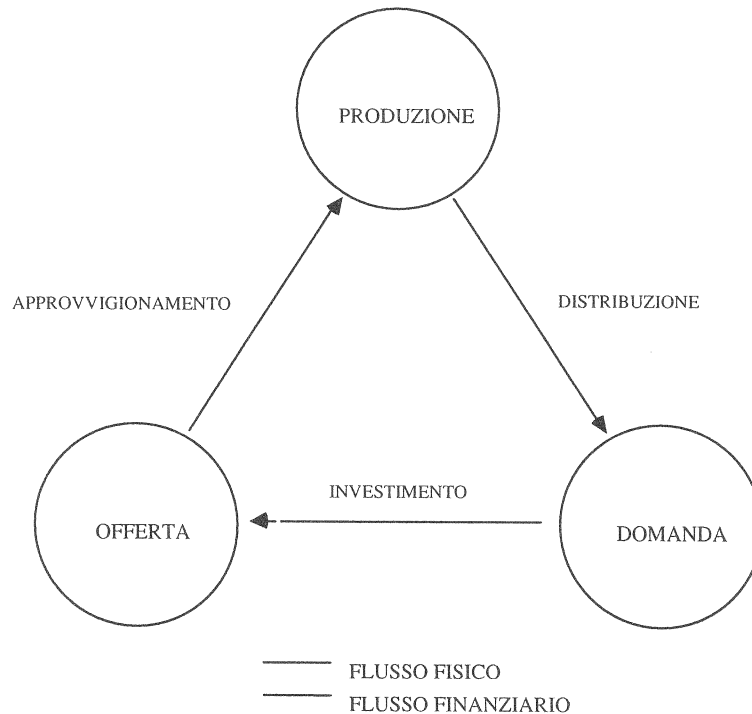


Figura 3: Diagramma delle attività economiche

Durante gli anni '60, con la continua crescita dei costi del *marketing*, divenne sempre difficile restare competitivi sul mercato, per cui molte aziende, nel tentativo di ridurre i vari costi, si resero conto che la distribuzione del prodotto era un'area alla quale si era prestata scarsa attenzione mentre essa aveva una incidenza variabile, a seconda dei casi, dal 15% al 45% sui costi totali. Nacque così l'idea di riorganizzare la distribuzione sotto un unico responsabile che poteva pertanto considerare questa funzione in modo unitario ed integrato. Questa tendenza risultò particolarmente accelerata durante i successivi anni '70, dando luogo tuttavia a modelli di distribuzione integrati differenti in dipendenza delle aziende in cui essi furono sviluppati. La Londe ed altri (1985) sottolinearono tuttavia

che tre sono gli approcci significativi emersi sugli altri: *la gestione dei materiali*; *la gestione della distribuzione fisica*; *la logistica aziendale*.

Questa distinzione è illustrata nella figura 4.

La gestione dei materiali guarda in modo integrato alla distribuzione dei materiali durante il processo produttivo (materie prime, assemblaggi, scorte di semilavorati, ecc...).

La gestione della distribuzione fisica riguarda l'integrazione delle varie fasi della distribuzione dei prodotti finiti (stoccaggio aziendale; magazzini territoriali; centri di distribuzione; utenti finali).

Il terzo approccio alla distribuzione integrata coincide con l'integrazione dei due precedenti ed è la logistica aziendale. Il termine logistica diventa pertanto sinonimo di distribuzione e l'uso dell'uno o dell'altro termine dipende tipicamente dalle preferenze della singola azienda o del singolo studioso di questi problemi.

È importante a questo punto sottolineare che proprio l'evoluzione del concetto di distribuzione nei termini ora precisati ha fatto emergere la convinzione che la logistica non è più soltanto "distribuzione fisica". A pensarci bene infatti la logistica si interessa sì di tutte le scorte aziendali e del flusso dei materiali, ma anche dei comportamenti delle persone (vedi ad esempio le previsioni di vendita), della attendibilità dei dati, della velocità e della correttezza delle informazioni e così via. Il responsabile della logistica perciò porta allo scoperto tutti i difetti aziendali facendo di questa funzione una leva per migliorare il funzionamento complessivo dopo averne eliminato le irrazionalità.

Proprio questa concezione estensiva ha fatto sì che oggi si comincia a parlare di logistica come di una branca della scienza dell'organizzazione che, più di ogni altra, consente di ridurre i costi aziendali e di assicurare un elevato *standard* qualitativo del servizio all'utente.

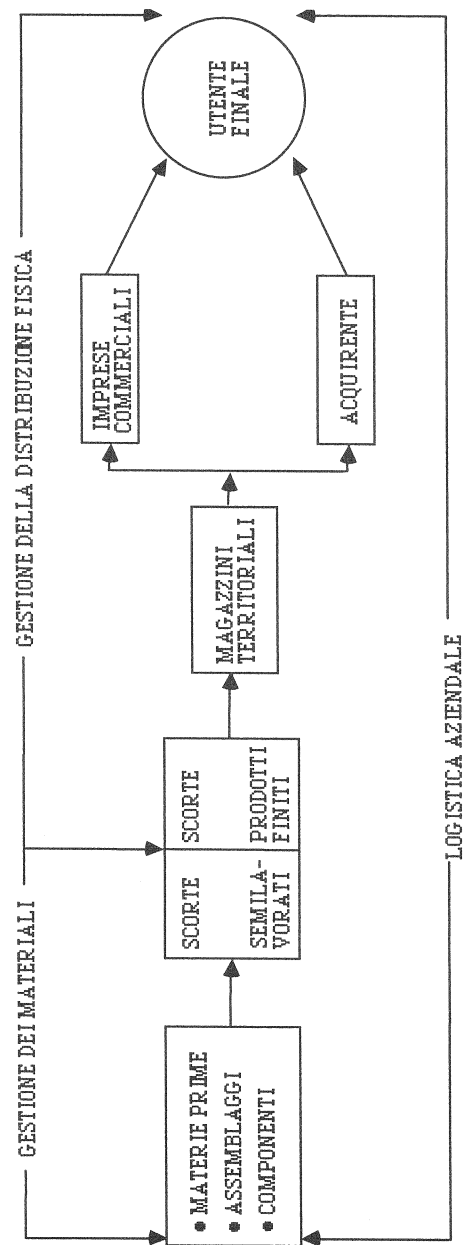


Figura 4: Approcci alternativi alla gestione della distribuzione integrata

3. Logistica e Telematica.

L'evoluzione dei concetti logistici descritta finora evidenzia in particolare che il compito più importante della funzione logistica è la gestione dei conflitti interfunzionali al minor costo globale possibile. La conseguenza immediata di questa visione è la necessità di comunicare e discutere notizie, informazioni, problemi e decisioni. A questo fine occorre avere un completo dominio dei dati o più precisamente la conoscenza, quanto più possibile in tempo reale, dei valori delle variabili più significative del sistema logistico.

Un monitoraggio continuo dei costi logistici è infatti la leva fondamentale per operare con successo.

Per dirla con J. White: "Metti sotto controllo una variabile ed in quel preciso momento hai già cominciato a migliorarla".

Se poi si considera che i soggetti coinvolti nel processo e che usano, sia pure parzialmente, le stesse informazioni sono numerosi e diversificati, si comprende come l'uso corretto di strumenti informatici e telematici per la trasmissione e l'elaborazione automatica dei dati è un "must" imprescindibile nei moderni sistemi logistici.

Per approfondire meglio le motivazioni di questa esigenza elenchiamo i principali soggetti interessati in una normale transazione commerciale. Essi sono:

- azienda venditrice;
- azienda acquirente;
- trasportatori e spedizionieri che curano i trasporti;
- altre organizzazioni interessate ai trasporti (intermediari, porti, ferrovie, compagnie aeree, ecc.);
- banche delle aziende coinvolte;
- dogane ed altri enti pubblici;
- compagnie di assicurazione.

È evidente che l'interazione tra tutti questi protagonisti richiede un imponente scambio di dati ed informazioni che nel passato è stato sempre fatto manualmente con una grande perdita di

tempo. Oggi l'introduzione dei calcolatori e l'uso delle reti di comunicazione permette di automatizzare lo scambio di informazioni, riservando all'elemento umano solo il compito di supervisione dell'intero processo di elaborazione.

Così le aziende si stanno attrezzando con sistemi informatici e di comunicazione per la trasmissione elettronica dei dati, e conseguentemente anche i fornitori stanno facendo altrettanto per interagire con l'azienda.

Chi non sarà in grado di collegarsi uscirà dal giro dei fornitori dell'azienda stessa. Questa esigenza di collegamento automatica "intelligente" diventa ancora più pressante con l'introduzione delle nuove tecniche produttive del tipo *Just in Time* che richiedono, come sarà chiarito nel seguito, un diverso rapporto cliente-fornitore che va nella direzione di una sempre maggiore integrazione di tutte le componenti coinvolte. Il presupposto di questa integrazione sempre più spinta è ovviamente la capacità di dialogare facilmente per ottenere risposte tempestive, caratteristica questa che può essere assicurata collegando tra loro direttamente i calcolatori dei diversi soggetti interagenti.

Ecco perché in conclusione l'introduzione sempre più massiccia di strumenti informatici hardware e software e di strumenti telematici nel campo della logistica non è una questione di scelta o meno, ma una necessità per tutti gli operatori coinvolti.

4. Le nuove problematiche produttive.

Come abbiamo già detto in precedenza le aziende sono state per moltissimo tempo, e buona parte lo sono tuttora, organizzate in maniera funzionale; la funzione produzione è rimasta quindi completamente indipendente rispetto alle altre funzioni aziendali; quando poi con l'introduzione dei concetti logistici si è verificato che approvvigionamento, produzione e distribuzione dovevano essere funzioni gestite in maniera integrata, seguendo un unico piano operativo aziendale e controllando in maniera unitaria la gestione di

tutte le scorte, la mansione di programmazione della produzione è stata spesso incorporata nella funzione logistica.

In realtà ci si riferiva di solito alla programmazione della produzione dei prodotti finiti, senza scendere al livello dei programmi dettagliati delle modalità di fabbricazione, anche se poi era compito della gestione materiali assicurare il rifornimento alle linee di produzione nei tempi e nelle quantità necessarie.

Negli ultimi anni però la funzione produzione, e la sua organizzazione, è salita alla ribalta come uno dei principali settori aziendali su cui occorre agire introducendo criteri innovativi di gestione, allo scopo di poter fronteggiare la concorrenza delle industrie più avanzate ed eventualmente per poter conseguire un vantaggio competitivo sul mercato.

Ma, ancora una volta, il legame tra le nuove filosofie gestionali della produzione e i principi della logistica è risultato strettissimo, per cui non si può oggi parlare di uno dei due argomenti senza toccare anche l'altro.

In questa sede non è possibile esaminare tutti i tipi di produzione e le relative procedure di gestione. Ci limiteremo pertanto a richiamare le procedure più innovative sviluppatesi negli ultimi anni, che sono propedeutiche all'automazione completa della produzione (fabbrica automatica), che è la prospettiva del decennio in corso.

4.1. *Il Sistema MRP.*

Il *Material Requirement Planning* (MRP) è un metodo che, partendo dalla domanda di un prodotto finito, determina la domanda dipendente dei tipi di materiali o componenti richiesti, nonché la temporizzazione di queste necessità in modo da soddisfare un piano di produzione.

L'MRP è pertanto una procedura che serve per seguire la gestione delle scorte di materiali in un processo di produzione industriale con particolare riferimento ad una produzione caratterizzata dal fatto di richiedere un tempo abbastanza lungo per arrivare al

prodotto finito, durante il quale è necessaria una moltitudine di materiali diversi. Il cuore di questa procedura risiede nel passaggio dal programma tempificato di fabbricazione del prodotto al programma tempificato delle necessità di componenti da ottenere “esplodendo” le varie fasi del processo produttivo. Sinteticamente gli stadi successivi della procedura sono i seguenti:

- determinare le quantità di materiali richieste nel periodo di programmazione considerato; perciò determinare per ogni stadio del processo di fabbricazione il numero e il tipo di componenti necessari per ogni semilavorato da produrre; verificare gli intervalli di tempo che intercorrono tra l'uno e l'altro stadio di fabbricazione; una volta discesi fino in fondo lungo l'*albero* del prodotto avremo determinato la quantità e le date di utilizzo di ogni materiale necessario;
- determinare le necessità di approvvigionamento tempificate dei vari materiali di cui abbiamo prima determinati i consumi; per far questo dobbiamo sottrarre a detti consumi le quantità di materiale che abbiamo come scorta o che sono già previste in arrivo;
- programmare le date di ordinazione dei quantitativi mancanti, tenendo conto dei tempi di approvvigionamento necessari e facendo in modo che i materiali stessi arrivino immediatamente prima del momento dell'utilizzo, in maniera da non tenere scorte superflue; raggruppare razionalmente questi ordini per fornitore, ovvero tenendo conto di altri vincoli, per esempio dei trasporti.

In conclusione l'MRP (rappresentato schematicamente in fig. 5) può essere visto come un sistema dinamico che, una volta introdotti gli ordini dei prodotti finiti, ricalcola i fabbisogni esatti dei componenti, tenendo conto delle effettive disponibilità degli stessi nel tempo, e permette di inoltrare gli ordini di approvvigionamento il più tardi possibile per minimizzare le scorte coinvolte nel processo produttivo.

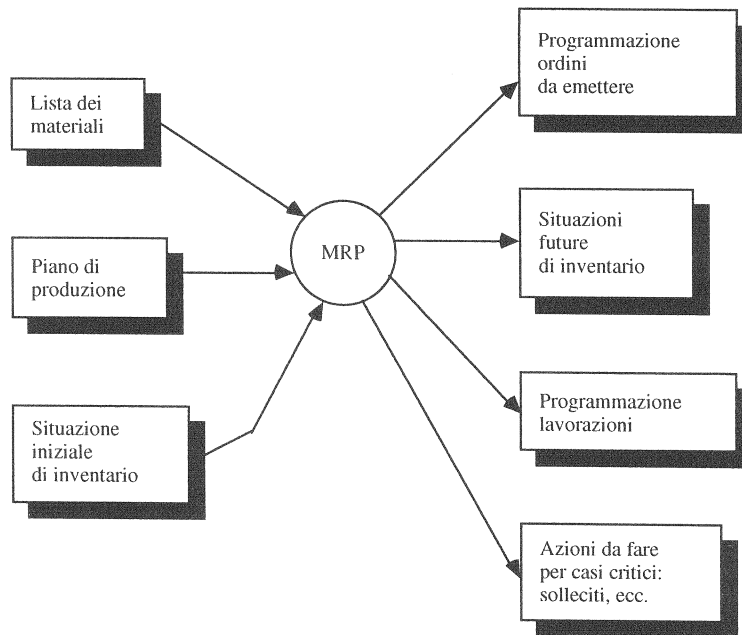


Figura 5: Il sistema MRP

4.2. Il Sistema Just-in-Time.

Il sistema produttivo *Just-in-Time* (JIT) nacque alla Toyota all'inizio degli anni '70 nel corso di una serie di azioni di revisione dei sistemi di produzione e delle procedure operative aventi lo scopo di migliorare la produttività e ridurre i costi. La prima definizione data per la logistica come quella funzione in grado di assicurare il prodotto giusto, al posto giusto, nel momento giusto etc., viene ripresa dai giapponesi ed applicata a tutte le fasi del ciclo produttivo, con l'obiettivo di eliminare tutto quello che non è strettamente necessario. L'idea base è che nel ciclo di produzione e nella sua gestione devono essere presenti solo operazioni che aggiungono valo-

re al prodotto mentre vanno eliminati tutti gli sprechi, di tempo, di uomini e di materiali. Proprio su questi ultimi si sofferma l'attenzione dei giapponesi con una visione nuova e rivoluzionaria del problema del loro approvvigionamento. Vengono considerati sprechi di materiale tutte le scorte esistenti lungo il ciclo di produzione, e dopo aver esaminato le ragioni della loro presenza, sono stati messi a punto nuovi metodi per raggiungere il risultato di poter operare senza scorte, ovvero con livelli ridottissimi di *stocks*.

Ciò è possibile applicando il principio del prodotto giusto al posto giusto, etc. non più solo nella distribuzione dei prodotti all'esterno dell'azienda, ma anche nel microcosmo del rapporto reciproco tra gli stadi lavorazione successivi all'interno dell'azienda stessa. Lo stesso principio vale nel rapporto tra il primo stadio produttivo ed il fornitore esterno di materie prime o componenti; di conseguenza l'applicazione dei principi JIT tocca profondamente anche il modo di gestire l'approvvigionamento.

Questi metodi salvarono la Toyota negli anni '70 quando la crisi petrolifera mise in grosse difficoltà tutta l'industria occidentale, nonché quella giapponese. Negli anni successivi questo nuovo modo di produrre fu applicato e/o imitato da molti con alterni risultati in dipendenza del fatto che in realtà l'applicazione dell'idea base, di per sé banale, comporta un radicale cambiamento di tutta la filosofia gestionale dell'impresa. Il dato importante che è emerso in quegli anni è proprio questo: il JIT non è tanto un metodo per eliminare le scorte quanto piuttosto una filosofia generale che serve a migliorare le cose che si fanno tutti i giorni e che in una specie di reazione a catena, che coinvolge tutti i soggetti, porta nel "lungo termine" a risultati di grande portata.

Se si analizza infatti qualcuno dei tanti casi di ristrutturazione di aziende che hanno felicemente introdotto i metodi JIT, ci si accorge che, partendo dall'obiettivo di ridurre le scorte, alla fine si arriva ad una fabbrica in cui le macchine funzionano meglio, i fornitori collaborano e sono vicini all'azienda, il prodotto è progettato in maniera semplice e modulare, il personale è attento, preparato e disponibile.

In sostanza la fabbrica è diventata più semplice e flessibile e lo stesso *layout* rispecchia tale semplicità e flessibilità.

L'obiettivo originario pertanto, pur raggiunto nella misura prevista, è passato in secondo piano. È questa proprio l'anima filosofica del JIT: non è tanto la riduzione delle scorte che genera i maggiori benefici, quanto l'insieme delle condizioni di contorno necessarie per realizzare tale riduzione.

Alla luce di queste considerazioni si può dire che, per introdurre questa filosofia in una azienda, occorre dare il giusto peso a tre importanti fattori:

- 1) è necessario *molto tempo* per ottenere risultati concreti;
- 2) *tutta l'azienda*, e non soltanto la funzione produzione, deve essere coinvolta nella nuova filosofia;
- 3) bisogna *dimenticarsi delle scorte*. Nella realtà queste rappresentano soltanto un pretesto: il vero scopo del JIT è molto più ampio e profondo.

4.3. I Punti Innovativi del Sistema Just-in-Time.

I metodi di gestione JIT hanno scardinato modi di pensare e di agire che datavano dall'inizio della storia dell'industria occidentale, introducendo nuovi principi che devono essere tenuti presenti e che esaminiamo brevemente:

- a) *Semplificazione dei metodi di lavoro*: occorre procedere in modo opposto a quanto fatto in Occidente in cui si è fatto uso di potenti elaboratori per gestire e governare sistemi molto complicati; nel modo di ragionare giapponese occorre prima un grosso sforzo di semplificazione del processo produttivo e solo dopo si può pensare ed introdurre un processo avanzato di informatizzazione o di automazione.
- b) *Flessibilità come aumento del livello di servizio al cliente*. È il principio che chiunque si occupava di logistica andava perseguendo da anni. Solo con i metodi JIT si è trovata la so-

luzione, con la rinuncia alle lunghe campagne di produzione e con la produzione giornaliera già programmata su un mix di articoli diversi, facilmente modificabili per adattarlo alle variazioni delle richieste del mercato. Questo principio è fondamentale in un'era in cui l'innovazione sta diventando sempre più l'elemento di successo. Perché ciò sia possibile è necessario però che l'azienda sia messa in grado di presentare un nuovo prodotto in tempi ridottissimi, e quindi abbia impianti versatili in grado di convertire facilmente la loro capacità produttiva con costi ridotti.

c) *Qualità totale.*

La realizzazione di un ciclo di produzione senza la presenza di polmoni intermedi presuppone che sia superato il problema della qualità, ossia che il livello di qualità sia pari al 100%. Non ha senso in questo caso infatti controllare la qualità su base statistica in quanto non è possibile introdurre il JIT se non viene garantita la qualità di ogni singolo pezzo.

In questo modo si raggiunge la "qualità totale".

d) *Cambiamento del rapporto clienti-fornitore.*

I fornitori sono coinvolti nell'operatività aziendale alla ricerca del miglioramento continuo del prodotto, perseguito con uno sforzo comune delle due parti. La logistica in questo modo diventa un fenomeno interaziendale che è basato sull'uso comune delle stesse informazioni senza mantenere più riserve controproducenti.

e) *Cambiamento nel layout degli impianti.*

Questo è uno dei punti fondamentali del JIT ed anche una delle maggiori difficoltà per introdurre questo sistema. I sistemi tradizionali prevedono un'organizzazione in reparti in ognuno dei quali le macchine e la manodopera specializzata sono soltanto di un tipo; i vari pezzi subiscono tutti la stessa fase di lavorazione presso un reparto e poi passano, attraverso altre fasi di movimentazioni e stoccaggio intermedio, ad altri reparti per le successive lavorazioni. Il nuovo sistema prevede la costituzione di celle di lavorazione ove ci sono tutte le

macchine necessarie ad ottenere i pezzi finiti di un determinato tipo. La fabbrica è diventata perciò una rete di piccoli centri di lavorazione, ciascuno dei quali è completamente responsabilizzato per tutti gli aspetti produttivi (gestione flussi di materiali; manutenzione impianti; qualità del prodotto etc.).

f) *Diversa cultura della manodopera.*

Occorre una disponibilità al cambio di mansioni ed un coinvolgimento diretto nel processo produttivo in quanto l'operatore di una cella di lavorazione deve essere più versatile e flessibile nelle prestazioni rispetto all'operaio dell'officina tradizionale, che resta addetto sempre alla stessa lavorazione specializzata.

g) *Diversa filosofia di gestione del sistema di trasporti.*

Oltre al classico *layout* degli impianti un'altra vittima del JIT è l'organizzazione del sistema dei trasporti.

Tradizionalmente l'ottimizzazione dei trasporti all'interno della logistica industriale viene conseguita grazie alla possibilità di costituire scorte di prodotto sia presso il punto di spedizione che presso il punto di arrivo ed è ottenuta con il consolidamento di più lotti di materiali. Nel sistema JIT i trasporti da fornitore a cliente devono essere eseguiti con lotti di prodotto molto piccoli, anche più volte al giorno, e non più da magazzino fornitore a magazzino cliente ma, idealmente, dal terminale della linea di produzione del fornitore all'ingresso della cella di lavorazione presso la fabbrica del cliente, interessata a quel materiale specifico. Il trasporto deve pertanto riorganizzarsi per fornire le nuove prestazioni richieste e di conseguenza deve modificare i suoi metodi operativi.

4.4. *La Produzione negli anni '90: Flessibilità ed Automazione.*

I due sistemi di gestione della produzione JIT e MRP, sono nati sulle opposte rive dell'Oceano Pacifico, pressappoco negli stessi anni, con l'esigenza di dare la risposta a uno stesso tipo di pro-

blematiche; successivamente da sistemi di sola gestione si sono trasformati in filosofie complete di conduzione aziendale, o almeno c'è riuscito il JIT; l'MRP si è limitato alla gestione dei materiali e quando ha cercato di fare qualcosa di più si è spesso arenato in un mare di difficoltà, a causa della grande complicazione connessa con la gestione di un altissimo numero di informazioni, quale quello che è relativo a un ciclo produttivo complesso. È intervenuto poi lo sviluppo dell'automazione, dei robot, delle stazioni automatiche di lavorazione controllate dal calcolatore; queste tecniche hanno permesso di rendere automatiche intere fasi del ciclo produttivo e di intravedere la meta finale, più o meno lontana, di arrivare cioè al CIM, o *Computer Integrated Manufacturing*, e perciò al processo di lavorazione completamente controllato dal calcolatore.

Il mercato sta offrendoci sempre più le strutture per realizzare l'automazione, sia sotto forma di attrezzature a funzionamento completamente automatico che come sistemi informativi integrati di gestione e controllo.

Il problema che abbiamo di fronte è se, come e quando passare all'automazione.

Le esperienze fatte ci dicono di procedere con molta prudenza e soprattutto di passare prima per delle iniziative portate avanti nello spirito del JIT. Non ha senso l'automazione per l'automazione, ma è importante che il processo che vogliamo automatizzare sia quello sul quale abbiamo già lavorato con interventi di semplificazione e di razionalizzazione, che abbiamo già studiato a fondo e di cui abbiamo compreso ogni particolare; solo dopo conviene studiare l'automazione per fasi delle lavorazioni. Il JIT in questo senso va considerato un metodo propedeutico, cioè una fase intermedia per poi passare alle iniziative che portano all'automazione della produzione, cioè a quella che viene comunemente chiamata fabbrica automatica.

5. La nuova logistica ed il trasporto delle merci.

Il trasporto delle merci, siano esse le materie prime, i componenti o i prodotti finiti, rappresenta uno dei fattori critici nella gestione del ciclo logistico e rappresenta anche la componente di maggior peso dei costi di tutta la logistica. Infatti se consideriamo il servizio al cliente, l'efficienza del trasporto è uno degli elementi fondamentali per assicurare questo servizio; se consideriamo poi l'aspetto dei costi, il costo dei trasporti varia tra il 3 e il 10% del fatturato di un'azienda (a seconda del tipo di aziende e delle merceologie trattate) e costituisce mediamente poco meno del 50% di tutti i costi della logistica. Si tratta quindi di incidenze significative che di per sé giustificano l'attenzione crescente a questo settore.

Inoltre l'analisi prima fatta dei problemi della logistica e della produzione fa emergere con chiarezza che in futuro le attività logistiche saranno sempre più intrecciate con il trasporto delle merci, dando luogo a trasformazioni significative del sistema di distribuzione sia in termini di organizzazione che di gestione.

Per queste ragioni nel seguito di questo paragrafo cercheremo di delineare, con particolare riferimento al contesto europeo, le innovazioni che prevedibilmente si verificheranno in questo campo.

5.1. *La modificazione dei servizi di trasporto.*

L'esame della struttura dei costi del trasporto, quale che sia la modalità, rivela che i costi fissi sono largamente prevalenti su quelli variabili. Per il trasporto su strada il rapporto costi variabili/costi fissi è dell'ordine di 20/80%.

Questo fatto strutturale ha indotto tradizionalmente le aziende di trasporto ad un comportamento conseguente che può essere così riassunto: tendere alla saturazione della portata dei mezzi; ridurre al massimo i tempi di carico e scarico; sfruttare le opportunità offerte dai percorsi di ritorno per evitare i ritorni a vuoto.

Uno dei modi per saturare i mezzi consiste nell'aumentare i lotti di spedizione ovvero di fare dei consolidamenti, cioè spedire insieme lotti diversi (magari anticipando o ritardando la consegna di qualcuno di essi). Questo naturalmente tende ad accrescere i livelli di scorta in partenza ed in arrivo, indipendentemente dalle esigenze produttive vere e proprie.

Oggi però la situazione di mercato sta cambiando ed ancora di più lo sarà in futuro. I produttori ed i commercianti sono costretti da una sempre maggiore concorrenza internazionale a differenziare i prodotti ed a ridurre i costi, affidando la loro competitività oltre che alla qualità, ad un buon servizio di consegna.

Questo significa che occorre assicurare:

- disponibilità costante;
- tempi di consegna brevi;
- maggiore affidabilità;
- minore rischio di danno ai prodotti;
- efficace flusso di informazioni.

Poiché tale miglioramento è associato alle profonde modifiche del processo produttivo tutte tendenti alla riduzione e/o eliminazione delle scorte, la conseguenza di questo *trend* si ripercuote sul sistema dei trasporti o meglio ancora sui servizi richiesti.

Sinteticamente possiamo dire che questi ultimi saranno caratterizzati da:

- minori quantità per spedizione;
- consegne più rapide e più affidabili;
- preciso rispetto delle date di consegna;
- maggiore flessibilità nell'esecuzione.

Queste caratteristiche accrescono evidentemente i requisiti di flessibilità temporale e spaziale del trasporto merci che già nel passato sono state le ragioni del rapido sviluppo del trasporto su strada. Ciò significa che anche in futuro sarà affidato a questa modalità di trasporto il compito di soddisfare in modo prevalente la crescente domanda di trasporto delle merci.

Al trasporto su strada faremo pertanto riferimento per delineare nel successivo paragrafo le soluzioni innovative richieste dalle nuove esigenze logistiche.

5.2. Le strategie di adeguamento del trasporto merci.

Il miglioramento dei servizi di consegna determina in una prima fase un aumento dei costi provocato, da un lato, dall'accumulo nei depositi di prodotti di più elevata qualità e quindi dal maggior valore del capitale impegnato e, dall'altro, da una più complessa organizzazione della distribuzione in cui aumenta la percentuale di prodotti di piccole dimensioni, di prodotti legati a termini di consegna più brevi e più rigidi ed inoltre dei prodotti destinati all'esportazione.

L'esperienza americana e giapponese, come pure una serie di soluzioni attivate in Europa, mostrano che questi aumenti possono essere contenuti servendosi di sistemi logistici integrati in cui il trasporto non va più considerato come fine a se stesso, ma va visto come una delle componenti di quel ciclo operativo che fornisce come risultato finale il servizio al cliente: è tutto questo ciclo che va ottimizzato e non il solo trasporto.

Infatti ottimizzare il solo trasporto può voler dire, per esempio, consolidare la spedizione di più partite nell'intento di saturare il mezzo; se però per far questo si ritardano o si anticipano anche di poco i termini di consegna stabiliti, si va ad incidere negativamente su un'altra componente del servizio.

La soluzione corretta va trovata cercando il punto di convenienza tra le azioni che portano ad una riduzione dei costi del trasporto e gli effetti negativi delle riduzioni del livello di servizio che ne derivano.

La prima conseguenza di questo nuovo approccio è che in molti casi si avrà un radicale cambiamento del sistema di trasporto. Infatti, laddove per esempio si faceva una consegna settimanale, ora saranno necessarie consegne giornaliere con mezzi di minore por-

tata, con lotti molto più piccoli, a orari predeterminati. In altri casi saranno necessarie più consegne al giorno di lotti ancora più piccoli. In buona sostanza occorre prendere atto che un trasporto integrato in un ciclo logistico che deve rispondere alle nuove esigenze di gestione della produzione e di mercato, tende a costare di più.

Accanto a questo aspetto negativo nel nuovo sistema vi sono dei fattori positivi.

Il trasporto entra a far parte di una pianificazione molto accurata con tempi precisi per cui è possibile annullare i tempi di attesa al carico ed allo scarico che, nel sistema tradizionale, possono essere imprevedibili.

Inoltre la pianificazione permette di programmare successivi approvvigionamenti da più fornitori e più consegne successive, ottenendo così il vantaggio dei consolidamenti ma rispettando i tempi di consegna.

Facendo un paragone, si passerà da un treno a lunga percorrenza con un grande carico e senza fermate, ad un treno locale con tante fermate ben programmate e con continue salite e discese. Queste modifiche strutturali impongono una puntuale organizzazione e allora anche il nuovo sistema, che i giapponesi chiamano “mizusubashi” (pulce d’acqua), funzionerà.

L’altra importante conseguenza di questa impostazione riguarda le strategie di adeguamento delle imprese di trasporto merci. Per i motivi adombrati alla fine del precedente paragrafo faremo riferimento essenzialmente al trasporto su strada.

Lo scenario probabile di cui già oggi è possibile vedere alcune anticipazioni è che gli spedizionieri cercheranno di soddisfare le mutate esigenze dei produttori muovendosi in tre direzioni: a) organizzazione di soluzioni logistiche globali; b) segmentazione dei mercati; c) modificazioni nella struttura dell’offerta.

a) *Organizzazione di soluzioni logistiche globali.*

Le singole attività logistiche (immagazzinare, commissionare, trasportare, sdoganare, etc.) vengono organizzativamente fuse in un “pacchetto” logistico. In questo modo lo

spedizioniere diventa un distributore in grado di avvalersi di servizi standard e di elaborare anche soluzioni personalizzate che rispondano alle singole necessità degli imprenditori.

Questa linea di sviluppo rientra nella tendenza delle aziende a terziarizzare il più possibile le attività non strettamente produttive. Tra queste certamente è compreso il ciclo logistico-distributivo.

b) *Segmentazione dei mercati.*

Quando un'azienda di spedizione non è in grado di attuare una strategia logistica globale cerca di affermarsi in mercati particolari parziali non serviti dai grandi distributori.

Questa strategia di segmentazione dei mercati parziali è agevolata dalla continua diversificazione fisica e spaziale della domanda di servizi logistici.

c) *Modificazioni della struttura dell'offerta.*

Le mutate esigenze logistiche dell'impresa impongono che le piccole e medie imprese di trasporto adottino strategie di fusione o di cooperazione.

L'ipotesi più attendibile è che a lungo termine l'offerta globale di trasporto sarà articolata in tre gruppi:

- il gruppo dei "generalisti" che sarà costituito da un numero limitato di grossi spedizionieri internazionali in grado di offrire servizi logistici globali ed integrati ed a cui le aziende possano appaltare la logistica;
- il gruppo degli "specialisti" per compiti speciali, il cui *know-how* specifico può essere utilizzato direttamente dagli imprenditori o dagli spedizionieri per assolvere compiti particolari, con l'ovvia possibilità di integrazione sistematica dei servizi offerti nell'ambito del sistema logistico complessivo;
- il gruppo dei fornitori che forniscono dei servizi parziali nell'ambito del sistema logistico offerto dai "generalisti". Servizi parziali, che diventano parte integrante dell'offerta globale, sono per esempio i servizi di trasporto o di depo-

sito o altri ancora che i “generalisti” preferiscono acquistare per contenere i costi.

Dire fino a che punto queste ipotesi di adattamento si realizzeranno, soprattutto in Europa, è compito difficile soprattutto a causa di fattori imprevedibili. La “deregulation” nel settore trasporti è uno di questi.

Questa incertezza non sembra tuttavia in grado di modificare la tendenza di fondo sopra delineata: la crescita economica del mondo occidentale ed i cambiamenti strutturali dell'apparato produttivo spingono nella direzione di una terziarizzazione della logistica che consente grosse economie di scala ed agevolano le naturali potenzialità del trasporto merci su strada che, a meno di politiche normative restrittive e dirigistiche, continuerà a crescere in misura maggiore rispetto alle altre modalità di trasporto.

6. Conclusioni.

A conclusione di queste riflessioni sulla natura e sull'evoluzione della logistica è opportuno sottolineare che la materia di cui ci siamo occupati è molto giovane ed in continuo divenire.

Cionondimeno i principi fondamentali emersi una trentina di anni fa hanno conservato la loro validità nel corso degli sviluppi intervenuti nel frattempo in ordine alle tecniche produttive ed a quelle di gestione. Se qualcosa è cambiato durante questi anni è il peso della logistica nell'economia aziendale soprattutto in rapporto alle altre voci di costo, prima fra tutte quella relativa alla manodopera che una volta era prevalente.

Questa evoluzione della logistica e le linee di tendenza per il futuro ci consentono alcune considerazioni conclusive.

La prima considerazione è che è sempre più necessario esplorare il campo della logistica per conseguire tutti i vantaggi che se ne possono trarre.

La seconda considerazione attiene alle profonde trasformazioni che l'organizzazione logistica subirà per effetto della diffusione della telematica che consentirà una maggiore velocità delle informazioni e quindi rapporti più agevoli, precisi e tempestivi tra i soggetti coinvolti. Queste possibilità modificheranno anche il compito del responsabile della logistica aziendale che diventerà sempre più quello di saper gestire correttamente le informazioni (e non soltanto i materiali).

L'ultima considerazione si riferisce al nuovo sistema logistico che, dovendo interfacciare con un sistema produttivo sempre più dipendente dalla puntualità delle consegne, tende a trasferire sulla componente "trasporto" le criticità del sistema complessivo. In sostanza nel mentre cresce l'importanza della logistica, cresce nel suo ambito la rilevanza non soltanto operativa ma anche strategica del trasporto delle merci. Acquisire questa consapevolezza per mettere in atto politiche del trasporto coerenti con il processo di trasformazione in atto è un compito ineludibile per ogni Paese del mondo occidentale ed in particolare per l'Italia, pena il declino e la conseguente dipendenza tecnologica dalle nazioni più forti.

BIBLIOGRAFIA

- L. BIANCO, A. LA BELLA (1988). Freight Transport Planning and Logistics, Springer Verlag, Heidelberg.
- C. FERROZZI, R.D. SHAPIRO, J.L. HESKETT (1985). Logistics Strategy. Cases and Concepts, West Publishing Company, St. Paul.
- J.L. HESKETT, R.M. IVIE, N.A. GLASKOWSKY (1973). Business Logistics, Ronald Press, New York.
- B.J. LA LONDE, J.R. GRABNER, J.F. ROBESON (1985). Integrated distribution systems: past, present, and future, The Distribution Handbook, Robeson J.F. and House R.G. (eds): 15 - 27. The Free Press, New York.
- M.D. LAMBERT, J.R. STOCK (1982). Strategic Physical Distribution Management, R.D. Irwin, Homewood.
- G. MARINI (1989). Logistica e Produzione, Jackson, Casale Monferrato.
- J.F. ROBESON, R.G. HOUSE, Eds. (1985). The Distribution Handbook, The Free Press, New York.

ELIO FANARA

(c.s.)

Ringrazio il prof. Bianco per la sua relazione analitica e completa e, al contempo, chiara, che ci ha permesso, tra l'altro, di cogliere in pieno la complessità della problematica che incide, ed inciderà in futuro sempre più, sul sistema dei trasporti.

Siamo, quindi, molto grati al prof. Bianco, che così ci permette "di partire con il piede giusto" in questa analisi dei rapporti tra trasporti e logistica la quale, come il nostro Relatore diceva, rappresenta il futuro dei trasporti stessi.

Invito, pertanto, il dott. Meucci a prendere la parola.

